

0941.63938

PATENT

#3

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re U.S. Patent Application)

Applicant: Hiroaki Eto)

Serial No.)

Filed: April 17, 2000)

For: INFORMATION STORAGE DEVICE)
AND DEFECT INFORMATION)
MANAGEMENT METHOD)

Art Unit:)

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service as Express Mail in an envelope addressed to: Asst. Comm. for Patents, Washington, D.C. 20231, on this date.

04-17-00
Date

Express Mail Label No: EL409492127US

jc511 U.S. PTO
09/551220
04/17/00

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

Applicant claims foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the basis
of the foreign applications identified below:

Japanese Patent Application No. 11-192312

A certified copy of each priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By 

Patrick G. Burns
Registration No. 29, 367

April 17, 2000
Suite 8660 - Sears Tower
233 S. Wacker Drive
Chicago, Illinois 60606-6501
Telephone: (312) 993-0080
Facsimile: (312) 993-0633

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy
of the following application as filed with this office.

Date of Application: July 6, 1999

Application Number: Japanese Patent Application
No. 11-192312

Applicant(s) FUJITSU LIMITED

November 5, 1999

Commissioner,
Patent Office

Takahiko Kondo (Seal)

Certificate No.11-3077041

Atty. Docket NO. 0441,63936
Atty. Pho. D. (312/993-0080)

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

15511 U.S. PTO
09/551220
04/17/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 7月 6日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第192312号

出 願 人

Applicant (s):

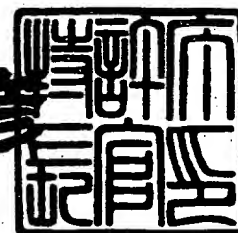
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年11月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 9950404

【提出日】 平成11年 7月 6日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 G11B 20/12
G11B 20/18 572

【発明の名称】 情報記憶装置及び欠陥情報管理方法

【請求項の数】 8

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 江藤 博昭

【特許出願人】
【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】
【識別番号】 100070150

【郵便番号】 150

【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデンプレイスタワー32階

【弁理士】
【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【電話番号】 03-5424-2511

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704678

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記憶装置及び欠陥情報管理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ヘッドを所望のトラックに追従させるトラック追従情報が所定の間隔で形成され、該トラック追従情報に基づいて所望のトラックを追従しつつ、予め所定のデータ長毎にトラックを分割してなる記録領域に情報を記憶する情報記憶装置において、

前記記録媒体を予め設定された所定の記録領域に分割する記録領域設定処理手段と、

前記ヘッドを前記トラックに追従させる前記トラック追従情報のエラーを検出するエラー検出手段と、

前記記録領域設定処理手段により前記所定の記録領域の設定処理を実行しているときに、前記エラー検出手段で前記トラック追従情報のエラーが検出された場合、前記エラーが検出されたトラック追従情報と前記エラーが検出されたトラック追従情報の次のトラック追従情報との間の記録領域並びに、前記エラーが検出されたトラック追従情報及び前記エラーが検出されたトラック追従情報の次のトラック追従情報にまたがる記録領域を他の記録領域に交代し、前記記録領域設定処理手段による前記記録領域の設定を再開するように制御する制御手段とを有することを特徴とする情報記憶装置。

【請求項 2】 前記記録領域設定処理手段により前記所定の記録領域の設定処理を実行しているときに、前記エラー検出手段で前記トラック追従情報のエラーが検出された場合、前記エラーが検出されたトラック追従情報と前記エラーが検出されたトラック追従情報の次のトラック追従情報との間の記録領域並びに、前記エラーが検出されたトラック追従情報及び前記エラーが検出されたトラック追従情報の次のトラック追従情報にまたがる記録領域の位置情報を欠陥情報として記録する欠陥情報管理手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の情報記憶装置。

【請求項 3】 前記記録領域設定処理手段による前記所定の記録領域の設定処理は出荷前に行われ、

前記記録領域設定処理手段への前記欠陥情報を前記出荷前に発生した欠陥情報を記憶する第一の欠陥情報管理情報として記憶することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の情報記憶装置。

【請求項 4】 前記記録領域設定処理手段による前記所定の記録領域の設定処理は出荷後に行われ、

前記記録領域設定処理手段への前記欠陥情報を前記出荷後に発生した欠陥情報を記憶する第二の欠陥情報管理情報として記憶することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項記載の情報記憶装置。

【請求項 5】 ヘッドを所望のトラックに追従させるトラック追従情報が所定の間隔で形成され、該トラック追従情報に基づいて所望のトラックを追従しつつ、予め所定のデータ長毎にトラックを分割してなる記録領域に情報を記憶する欠陥情報管理方法において、

前記記録媒体を予め設定された所定の記録領域に分割する記録領域設定処理手順と、

前記ヘッドを前記トラックに追従させる前記トラック追従情報のエラーを検出するエラー検出手順と、

前記記録領域設定処理手順により前記所定の記録領域の設定処理を実行しているときに、前記エラー検出手段で前記トラック追従情報のエラーが検出された場合、前記エラーが検出されたトラック追従情報と前記エラーが検出されたトラック追従情報の次のトラック追従情報との間の記録領域並びに、前記エラーが検出されたトラック追従情報及び前記エラーが検出されたトラック追従情報の次のトラック追従情報にまたがる記録領域を他の記録領域に交代し、前記記録領域設定処理手順による前記記録領域の設定を再開するように制御する制御手順とを有することを特徴とする欠陥情報管理方法。

【請求項 6】 前記記録領域設定処理手順により前記所定の記録領域の設定処理を実行しているときに、前記エラー検出手段で前記トラック追従情報のエラーが検出された場合、前記エラーが検出されたトラック追従情報と前記エラーが検出されたトラック追従情報の次のトラック追従情報との間の記録領域並びに、前記エラーが検出されたトラック追従情報及び前記エラーが検出されたトラック

追従情報の次のトラック追従情報にまたがる記録領域の位置情報を欠陥情報として記録する欠陥情報管理手順を有することを特徴とする請求項 5 記載の欠陥情報管理方法。

【請求項 7】 前記記録領域設定処理手順による前記所定の記録領域の設定処理は出荷前に行われ、

前記記録領域設定処理手順への前記欠陥情報を前記出荷前に発生した欠陥情報を記憶する第一の欠陥情報管理情報として記憶することを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の欠陥情報管理方法。

【請求項 8】 前記記録領域設定処理手順による前記所定の記録領域の設定処理は出荷後に行われ、

前記記録領域設定処理手順への前記欠陥情報を前記出荷後に発生した欠陥情報を記憶する第二の欠陥情報管理情報として記憶することを特徴とする請求項 5 乃至 7 のいずれか一項記載の欠陥情報管理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は情報記憶装置及び欠陥情報管理方法に係り、特に、記憶媒体のフォーマット処理時における欠陥情報を管理する情報記憶装置及び欠陥情報管理方法に関する。

近年ハードディスクドライブなどの情報記憶装置では小型化及び大容量化に伴ない、高密度化されている。したがって、高密度化された情報を記憶媒体に記録するには、トラックを所定のバイト毎に分割するフォーマット処理が必要であり、この処理には時間が掛かっていた。そのためフォーマット処理を効率良く行うことが要求されていた。

【0002】

【従来の技術】

図 1 に従来の磁気ディスク装置の一例のブロック構成図を示す。

従来の磁気ディスク装置 1 は、主に、磁気ディスク 2、スピンドルモータ 3、磁気ヘッド 4、ヘッドアーム 5、VCM (Voice Coil Motor)

6、回転軸 7、8、ドライバ 9、マイクロコントロールユニット (MCU) 10、フラッシュROM 11、ハードディスクコントローラ (HDC) 12、インターフェイス回路 (I/F) 13、バッファ (DRAM) 14、リード・ライトチャンネル 15 から構成される。

【0003】

磁気ディスク 2 は、スピンドルモータ 3 の回転軸 8 に固定され、スピンドルモータ 3 によって、矢印 A 方向に回転される。スピンドルモータ 3 は、ドライバ 9 を介して MCU 10 に接続されており、MCU 10 により、一定の回転となるように制御される。磁気ディスク 2 には、磁気ヘッド 4 が対向して配置される。

磁気ヘッド 4 は、リード・ライトチャンネル 15 に接続される。リード・ライトチャンネル 15 は、記録信号を磁気ヘッド 4 に供給し、磁気ディスク 2 を磁化させることによって、情報を記録する。

【0004】

ヘッドアーム 5 の他端は、回転軸 7 を介して VCM 6 に結合している。

VCM 6 は、ドライバ 9 を介して MCU 10 に制御されており、ヘッドアーム 5 を磁気ディスク 2 の半径方向、即ち、矢印 B 方向に揺動させる。ヘッドアーム 5 が VCM 6 により揺動されることにより、磁気ヘッド 4 が磁気ディスク 2 の半径方向に移動され、磁気ディスク 2 上の所望のトラックに追従される。

【0005】

ドライバ 9 は、スピンドルモータ 3 及び VCM 6 を制御する。

MCU 10 は、ディスクの各トラックを所定バイト長の記録領域に分割するフォーマット処理を行う。

フラッシュROM 11 は、MCU 10 での処理情報を格納する。

HDC 12 は、インターフェイスからの情報により磁気ディスク 2 を制御する。インターフェイス回路 13 は、HDC 12 と接続されており、インターフェイスの情報を取り込む。バッファ 14 は、処理結果などの情報を一時的に格納する。

【0006】

尚、磁気ディスク 2 は情報をライド／リードするために所定のフォーマットに

フォーマットされている。この磁気ディスク 2 のフォーマット処理について以下に説明する。

図 2 は従来の一例の磁気ディスクのフォーマットを示す図である。前処理において、まず、磁気ディスク 2 にスピンドルモータ 3 の回転軸 8 から放射状にサーボ情報 16 が形成される。そのサーボ情報 16 は、磁気ヘッド 4 が磁気ディスク上のトラック 18 を正常に追従するための情報が記憶されている。トラック 18 は、スピンドルモータ 3 の回転軸 8 に同心円状に形成され、データが記録される。また、データは 1 トラックを所定バイト毎に分割したデータ領域であるセクタに記録される。

【0007】

トラックを追従するためのサーボ情報 16 の間の記憶領域 17 に欠陥部分を検出するための処理を行う。これらの処理を図面と共に説明する。

図 3 に従来の一例のフォーマット処理とその前処理の手順を示したフローチャートを示す。これらの処理を行う場合、MCU 10 がフラッシュROM 11 に格納されているフォーマット処理手順を読み出し、処理を実行する。

【0008】

まず、磁気ディスク 2 へサーボ情報 16 を書き込む（ステップ S1）。次に、サーボ情報 16 に従って、サーボを行いながら記録領域（サーボ間）の読み取りエラーを検出するため、トラック 18 を追従しながら欠陥情報を検出する（ステップ S2）。サーボ間で読み取りエラーが検出された場合、そのエラーが存在する位置を示す欠陥情報をバッファメモリ 14 に一時的に格納する。格納された欠陥情報は、フォーマット処理後に変換されてフラッシュROM 11 に格納される。エラーが検出されなかった場合、処理は続行される。その後、記憶領域 17 を所定の間隔で分割したいわゆるセクタを形成し、必要な情報を書き込む、フォーマット処理が行われる（ステップ S3）。この処理中に、上記のサーボ間、即ちセクタのエラーを検出した場合、そのセクタのエラーのみを他のセクタに交代させるスリップ処理を行う。

【0009】

一方、このフォーマット処理（ステップ S3）中に、サーボ情報自体にエラー

が検出された場合ステップ S3 のフォーマット処理は中止されていた。上記のフォーマット動作におけるトラックフォーマットについて、図面と共に説明する。

図4に従来の一例の欠陥情報検出時におけるトラックフォーマットを示す。図4は、サーボエラー20、フォーマット処理方向30、正常なサーボ情報40、セクタ50を示している。記憶領域17は、フォーマット処理方向30に沿って順番に等間隔に分割され、アドレスを付加される。例えば、サーボ情報40からトラックの位置など、正常に追従できるように決定される。その後、所定バイト数毎のセクタに等間隔に分割される。この分割形成されたセクタは、トラックの開始基準となるインデックスから、処理方向にアドレスが順番に付加される。例えば、サーボ40の次のセクタにアドレス「100」を付加し、セクタ「100」とする。次のセクタにも順番にアドレスを付加する。

【0010】

このフォーマット処理中にサーボエラー20を検出した場合、サーボエラー20の存在するセクタ「104」が、サーボエラーのアドレスとなる。1つのサーボエラーが検出された場合でも、正常に次のセクタを追従できなくなる。従って、サーボエラーの存在で、フォーマット処理は中止され、ドライブはアクセス不可能となり、最初からフォーマット処理が実行される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

上記フォーマット処理において、サーボエラーのみを発見した場合においても、正常にトラックを追従されないなどの問題が生じ、フォーマット処理は中断、または中止され、ドライブにアクセスできなくなる。それにより、サーボエラーの発見された記憶媒体は利用不可能となり、フォーマット処理を最初から実行する、または記憶媒体を破棄していた。このように、フォーマット処理は、サーボエラーの存在によって続行させることができず、効率良く行うことができなかった。

【0012】

本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、フォーマット処理を効率良く行い、記録媒体を有効に使用することのできる情報記憶装置及び欠陥情報管理方法を

提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明は、請求項1に記載されるように、ヘッドを所望のトラックに追従させるトラック追従情報が所定の間隔で形成され、該トラック追従情報に基づいて所望のトラックを追従しつつ、予め所定のデータ長毎にトラックを分割してなる記録領域に情報を記憶する情報記憶装置において、前記記録媒体を予め設定された所定の記録領域に分割する記録領域設定処理手段と、前記ヘッドを前記トラックに追従させる前記トラック追従情報のエラーを検出するエラー検出手段と、前記記録領域設定処理手段により前記所定の記録領域の設定処理を実行しているときに、前記エラー検出手段で前記トラック追従情報のエラーが検出された場合、前記エラーが検出されたトラック追従情報と前記エラーが検出されたトラック追従情報の次のトラック追従情報との間の記録領域並びに、前記エラーが検出されたトラック追従情報及び前記エラーが検出されたトラック追従情報の次のトラック追従情報にまたがる記録領域を他の記録領域に交代し、前記記録領域設定処理手段による前記記録領域の設定を再開するように制御する制御手段とを有することを特徴とする。

【0014】

請求項1によれば、情報記録媒体において、記録媒体を記録領域に分割するフォーマット処理と、トラック追従情報のエラーを検出するエラー検出手段を有し、これらの手段を用いてトラック追従情報の欠陥部分とその欠陥部分にまたがる記録領域と、欠陥部分と次のサーボ間の記録領域をスリップさせて交代する。これにより、フォーマット処理が中断されることなく再開され、ドライブにアクセスできるようになる。

【0015】

また、本発明は、請求項2に記載されるように 前記記録領域設定処理手段により前記所定の記録領域の設定処理を実行しているときに、前記エラー検出手段で前記トラック追従情報のエラーが検出された場合、前記エラーが検出されたトラック追従情報と前記エラーが検出されたトラック追従情報の次のトラック追従

情報との間の記録領域並びに、前記エラーが検出されたトラック追従情報及び前記エラーが検出されたトラック追従情報の次のトラック追従情報にまたがる記録領域の位置情報を欠陥情報として記録する欠陥情報管理手段を有することを特徴とする。

【0016】

請求項2によれば、トラック追従情報のエラーが検出された後、そのエラーの記録領域の位置情報を欠陥情報として記録する。この時、フォーマット処理などが実行されている場合に、記録媒体のトラックを追従しながら処理を行うため、記録された欠陥情報から、欠陥部分を飛ばして、フォーマット処理を続行することができる。

【0017】

本発明は、請求項3に記載されるように、前記記録領域設定処理手段による前記所定の記録領域の設定処理は出荷前に行われ、前記記録領域設定処理手段への前記欠陥情報を前記出荷前に発生した欠陥情報を記憶する第一の欠陥情報管理情報として記憶することを特徴とする。

請求項3によれば、フォーマット処理は出荷前に行われ、その時点で検出された欠陥情報を記憶しておく。これにより、記録領域の情報を読み込む場合に、記憶した欠陥情報を用いて欠陥部分を飛ばして情報を記憶することができる。

【0018】

本発明は、請求項4に記載されるように、前記記録領域設定処理手段による前記所定の記録領域の設定処理は出荷後に行われ、前記記録領域設定処理手段への前記欠陥情報を前記出荷後に発生した欠陥情報を記憶する第二の欠陥情報管理情報として記憶することを特徴とする。

請求項4によれば、フォーマット処理は出荷後に行われ、その時点で検出された欠陥情報を記憶しておく。これにより、記録領域の情報を読み込む場合に、記憶した欠陥情報を用いて欠陥部分を飛ばすことができる。

【0019】

本発明は、請求項5に記載されるように、ヘッドを所望のトラックに追従させるトラック追従情報が所定の間隔で形成され、該トラック追従情報に基づいて所

望のトラックを追従しつつ、予め所定のデータ長毎にトラックを分割してなる記録領域に情報を記憶する欠陥情報管理方法において、前記記録媒体を予め設定された所定の記録領域に分割する記録領域設定処理手順と、前記ヘッドを前記トラックに追従させる前記トラック追従情報のエラーを検出するエラー検出手順と、前記記録領域設定処理手順により前記所定の記録領域の設定処理を実行しているときに、前記エラー検出手段で前記トラック追従情報のエラーが検出された場合、前記エラーが検出されたトラック追従情報と前記エラーが検出されたトラック追従情報の次のトラック追従情報との間の記録領域並びに、前記エラーが検出されたトラック追従情報及び前記エラーが検出されたトラック追従情報の次のトラック追従情報にまたがる記録領域を他の記録領域に交代し、前記記録領域設定処理手順による前記記録領域の設定を再開するように制御する制御手順とを有することを特徴とする。

【0020】

請求項5によれば、情報記録媒体において、記録媒体を記録領域に分割するフォーマット処理手順と、トラック追従情報のエラーを検出するエラー検出手段を有し、これらの手段を用いてトラック追従情報の欠陥部分とその欠陥部分にまたがる記録領域と、欠陥部分と次のサーボ間の記録領域をスリップさせて交代する。これにより、フォーマット処理が中断されることなく再開され、ドライブにアクセスできるようになる。

【0021】

本発明は、請求項6に記載されるように、前記記録領域設定処理手順により前記所定の記録領域の設定処理を実行しているときに、前記エラー検出手段で前記トラック追従情報のエラーが検出された場合、前記エラーが検出されたトラック追従情報と前記エラーが検出されたトラック追従情報の次のトラック追従情報との間の記録領域並びに、前記エラーが検出されたトラック追従情報及び前記エラーが検出されたトラック追従情報の次のトラック追従情報にまたがる記録領域の位置情報を欠陥情報として記録する欠陥情報管理手順を有することを特徴とする。

【0022】

請求項 6 によれば、トラック追従情報のエラーが検出された後、そのエラーの記録領域の位置情報を欠陥情報として記録する。この時、フォーマット処理などが実行されている場合に、記録媒体のトラックを追従しながら処理を行うため、記録された欠陥情報から、欠陥部分を飛ばして、フォーマット処理を続行することができる。

【 0 0 2 3 】

本発明は、請求項 7 に記載されるように、前記記録領域設定処理手順による前記所定の記録領域の設定処理は出荷前に行われ、前記記録領域設定処理手順への前記欠陥情報を前記出荷前に発生した欠陥情報を記憶する第一の欠陥情報管理情報として記憶することを特徴とする。

請求項 7 によれば、フォーマット処理は出荷前に行われ、その時点で検出された欠陥情報を記憶しておく。これにより、記録領域の情報を読み込む場合に、記憶した欠陥情報を用いて欠陥部分を飛ばし、情報を記憶する。

【 0 0 2 4 】

本発明は、請求項 8 に記載されるように、前記記録領域設定処理手順による前記所定の記録領域の設定処理は出荷後に行われ、前記記録領域設定処理手順への前記欠陥情報を前記出荷後に発生した欠陥情報を記憶する第二の欠陥情報管理情報として記憶することを特徴とする。

請求項 8 によれば、フォーマット処理は出荷後に行われ、その時点で検出された欠陥情報を記憶しておく。これにより、記録領域の情報を読み込む場合に、記憶した欠陥情報を用いて欠陥部分を飛ばし、情報を記憶する。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の一実施例を説明する。

本発明の一実施例の磁気ディスク装置の構成は、図 1 に示す従来の磁気ディスク装置と同一構成であるので、その説明は省略する。本実施例はフォーマット処理が従来とは相違する。

【 0 0 2 6 】

図 5 に本発明の一実施例のフォーマット処理とその前処理の手順のフローチャ

ートを示す。図5において、これらの処理を行う場合、MCU10がフラッシュROM11に格納されているフォーマット処理手順を読み出し、処理を実行する。

まず、磁気ディスク2へサーボ情報16を書き込む（ステップS1）。次に、サーボ情報16に従って、トラッキング制御を行いながらサーボ情報16の間の領域すなわち記録領域に所定の情報をライト／リード（ステップS2）し、エラーを発見することにより欠陥情報を検出する。ステップ2で検出された欠陥情報は、バッファメモリ14に一時的に格納される。格納されたエラーは、新規の処理のために変換されてフラッシュROM11に格納される。エラーが検出されなかった場合、その後の処理が続行される。その後、所定の間隔で分割された記録領域17にフォーマットし、必要な情報を書き込む、フォーマット処理（ステップS4）が行われる。この時、ステップS2で検出された欠陥情報に基づいて、欠陥部分を避けて記録領域が形成される。また、ステップS4のフォーマット処理中に、トラック追従情報が格納されているサーボにエラーが存在する場合、スリップ処理を行う。

【0027】

このフォーマット処理（ステップS4）を図面と共に説明する。

図6に本発明の一実施例のフォーマット処理のフローチャートを示す。図6において、前処理で検出された欠陥情報（ディフェクト情報）がバッファメモリ14に記録されている場合、このディフェクト情報をフラッシュROM11に格納する。従って、バッファメモリ14のディフェクト情報をクリアし、フラッシュROM11に再構築する処理（ステップS40）を行う。次に、一つのトラック毎にフォーマット処理（ステップS41）を行う。このフォーマット処理（ステップS41）をフローチャートを用いて説明する。

【0028】

図7に本発明の一実施例のトラックフォーマット処理のフローチャートを示す。図7において、フォーマット処理を行うために、フラッシュROM11からバッファメモリ14に1トラックでフォーマットすべきデータをセットアップする（ステップS410）。ステップS410でバッファメモリ14にデータがセッ

トアップされると、一つのトラックのフォーマットを起動させる（ステップ S 4 1 1）。その後、次のトラックのフォーマット処理に必要なデータを、バッファメモリ 14 にセットアップする（ステップ S 4 1 2）。そして、一つのトラックのフォーマット処理が終了するまでサーボ情報に基づいてトラックを追従しながらフォーマット処理を行う（ステップ S 4 1 3）。

【0029】

上記、一トラックフォーマット処理（ステップ S 4 1）中にサーボのエラーが発見された場合、割り込み処理が実行される。この割り込み処理をフローチャートを用いて説明する。

図 8 に本発明の一実施例の割り込み処理のフローチャートを示す。

図 8 において、その割り込み処理が正常な処理であるかを判断する（ステップ S 5 0）。正常な場合は、正常終了を表すフラグをセットする（ステップ S 5 1）。その後、フォーマット処理を再始動する。

【0030】

正常割り込みと判断されない場合、その処理はサーボエラーであるかの判断がされる（ステップ S 5 2）。この処理で、サーボエラーでないと判断された場合、その情報が読み込み可能であるかなどの処理をして（ステップ S 5 6、ステップ S 5 7）、異常処理である場合は、異常終了を表すフラグをセットする（ステップ S 5 8）。

【0031】

一方、サーボエラーの場合、そのディフェクトのアドレス情報をバッファメモリ 14 のディフェクトマップに格納する（ステップ S 5 3）。ステップ S 5 3 の処理終了後、バッファ 14 に再びフォーマット処理手順をセットアップする（ステップ S 5 4）。そして、トラックフォーマットが再び起動される（ステップ S 5 5）。

【0032】

次に、上記 1 トラックフォーマット処理（ステップ S 4 1）で格納された欠陥情報が、処理時の状況によって区別して追加される処理（ステップ S 4 2）が行われる。このディフェクト追加処理をフローチャートを用いて説明する。

図9に本発明の一実施例のディフェクト追加処理のフローチャートを示す。

図9において、一トラックフォーマット処理が終了したあと、この処理時の状況が工場出荷前であるかどうかを判断する（ステップS420）。この結果、工場出荷前である場合、上記ディフェクトマップにサーボエラーのアドレスを追加する（ステップS421）。工場出荷後である場合、ディフェクトマップとは別の欠陥リストにサーボエラーのアドレスを追加する（ステップS422）。このように工場出荷前であるか、工場出荷後であるかによって区別してディフェクト追加処理を行う。また、この時にアドレスがディフェクトマップに格納される。このディフェクトマップについて、図面と共に説明する。

【0033】

図10に本発明の一実施例のディフェクトマップを示す。

図10において、ディフェクトマップはサーボのディフェクト情報が格納されている。ディフェクト情報は、シリンダ（Cyl）、ヘッド（H）、インデックスからのバイト位置（P）、欠陥の長さ（L）の情報で構成されている。ディフェクト情報が1～nまで存在する場合を、図10では示している。シリンダは、磁気ディスクのシリンダの位置を示し、ヘッドは磁気ヘッドの位置を示している。インデックスは、トラック上で磁気ヘッドが追従する場合に基準となるサーボのことで、インデックスからのバイト位置とは、インデックスから何バイトの位置に存在しているかを示している。欠陥の長さとは、ディフェクト情報の直後のアドレスA（図12参照）と、次のサーボの直前のアドレスBとの間の長さのことである。これらの4つの情報から、磁気ディスク2のディフェクト情報の位置が示される。

【0034】

図6における、一トラックフォーマット処理（ステップS40）とディフェクト追加処理（ステップS42）は、全トラックのフォーマット処理が終了するまで繰り返される（ステップS43）。

次に、バッファメモリ14に格納されている、追加されたディフェクト情報は、MCU10により情報量を最適化するために変換され、プライマリリスト又は、グロウンリストに格納されて、欠陥管理表が作成される（ステップS44）。

プライマリリストは工場出荷前に、グロウンリストは工場出荷後に作成される。

【0035】

これらのリストは、サーボのディフェクト情報がMCU10により変換され、リストとして格納されている。このリストを図面を用いて説明する。

図11に本発明の一実施例のプライマリリスト及びグロウンリストを示す。図11において、ディフェクト情報は、シリンダ(Cyl)、ヘッド(H)、セクタ番号(S)で構成されている。図11では、図10に対応する1～nのディフェクト情報を示している。シリンダは、欠陥情報の存在するシリンダの位置情報が格納されている。ヘッドは、磁気ヘッド4の位置情報が格納されている。セクタ番号は、図10におけるインデックスからのバイト位置情報と欠陥情報の長さの情報とをセクタのアドレスに変換した値が格納されている。

【0036】

以上、図6におけるステップS40～ステップS44の処理によりフォーマット処理が行われる。このフォーマット処理時におけるトラックフォーマットについて図面と共に説明する。

図12に本発明の一実施例のエラー検出時におけるトラックフォーマットを示す。

【0037】

図12において、サーボエラーを28、サーボエラー28の直後のアドレスをA、サーボエラー28の次のサーボ直前のアドレスをBとしている。MCU10は、このフォーマット処理時にサーボエラー28を検出した場合、セクタのアドレス103の次のアドレスAからアドレスBのセクタをスリップ処理し、交代を行う。次のアドレスを104として、続けてフォーマット処理が行われる。

【0038】

尚、上述した例において、図5に示したステップS4での処理が記憶領域設定処理手段に対応する。また、図8に示したステップS5の処理がエラー検出手段に対応し、ステップS53～S55までの処理が制御手段に対応する。図6に示したステップS42での処理が欠陥情報管理手段に対応する。

【0039】

【発明の効果】

上述の如く、本発明によれば、フォーマット処理におけるトラック追従情報のエラーを検出した場合、そのエラーと次のトラック追従情報にまたがる記憶領域をスキップさせて欠陥情報を制御することにより、フォーマット処理を続行し、ドライブをアクセス使用可能にすることができる。これにより、使用不可状態を防ぐことができ、また、始めからフォーマット処理を行う必要がなくなる。従って、フォーマット処理を効率良く行うことができる。同時に、フォーマット処理を行うことができず、使用不可能であった記録媒体を、有効に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

従来の一例の磁気ディスク装置のブロック構成図を示す図である。

【図 2】

従来の一例の磁気ディスクのフォーマットを示す図である。

【図 3】

従来の一例のフォーマット処理とその前処理の手順を示したフローチャートである。

【図 4】

従来の一例の欠陥情報検出時におけるトラックフォーマットを示す図である。

【図 5】

本発明の一実施例のフォーマット処理とその前処理の手順を示したフローチャートである。

【図 6】

本発明の一実施例のフォーマット処理の手順を示したフローチャートである。

【図 7】

本発明の一実施例のトラックフォーマット処理の手順を示したフローチャートである。

【図 8】

本発明の一実施例の割り込み処理の手順を示したフローチャートである。

【図 9】

本発明の一実施例のディフェクト追加処理の手順を示したフローチャートである。

【図 10】

本発明の一実施例のディフェクトマップを示す図である。

【図 11】

本発明の一実施例のプライマリリスト及びグロウンリストを示す図である。

【図 12】

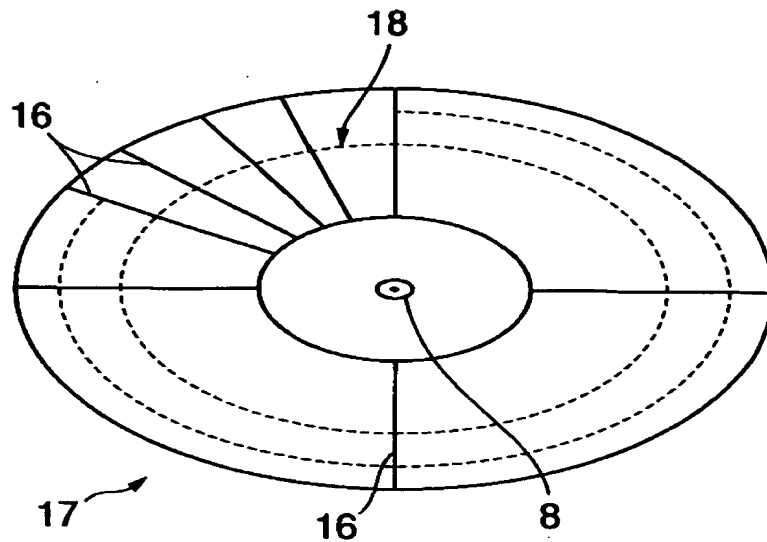
本発明の一実施例のエラー検出時におけるトラックフォーマットを示す図である。

【符号の説明】

- 1 磁気ディスク装置
- 2 磁気ディスク
- 3 スピンドルモータ
- 4 磁気ヘッド
- 5 ヘッドアーム
- 6 VCM
- 7、8 回転軸
- 9 ドライバ
- 10 マイクロコントロールユニット (MCU)
- 11 フラッシュROM
- 12 ハードディスクコントローラ (HDC)
- 13 インターフェース回路
- 14 バッファ (DRAM)
- 15 リード・ライトチャンネル
- 16 サーボ情報
- 17 記憶領域
- 18 トラック
- 20 サーボエラー

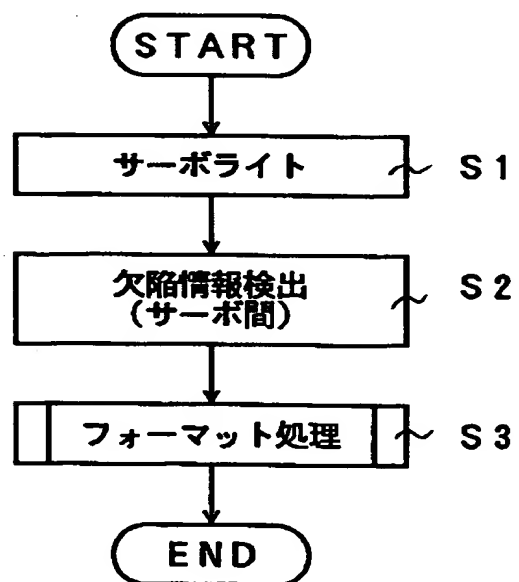
【図 2】

従来の一例の磁気ディスクのフォーマットを示す図



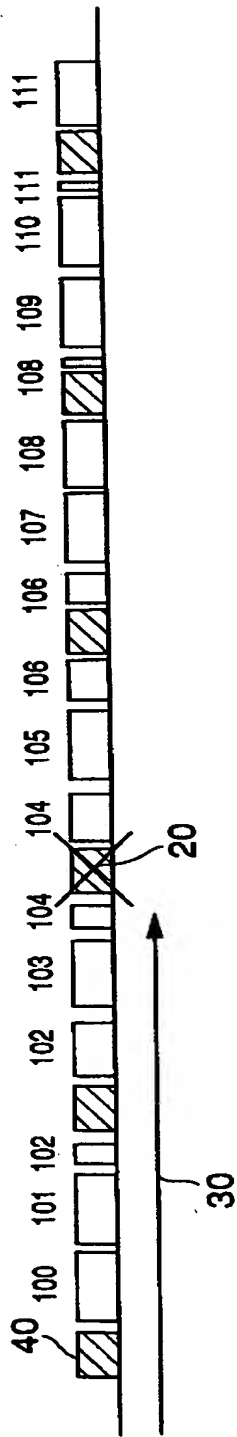
【図 3】

従来の一例のフォーマット処理とその前処理の手順を示したフローチャート



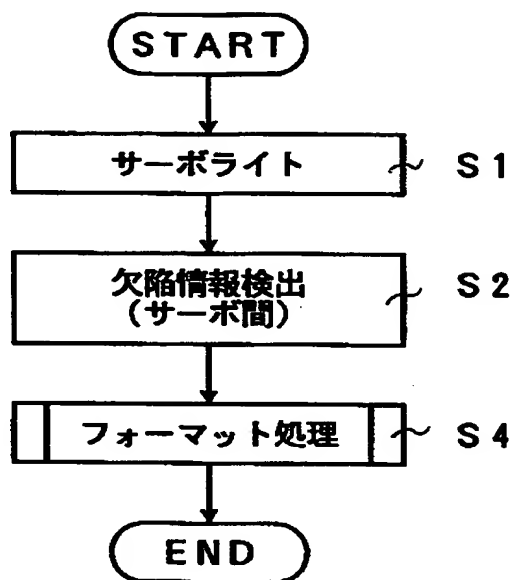
【図 4】

従来の一例の欠陥情報検出時におけるトラックフォーマットを示す図



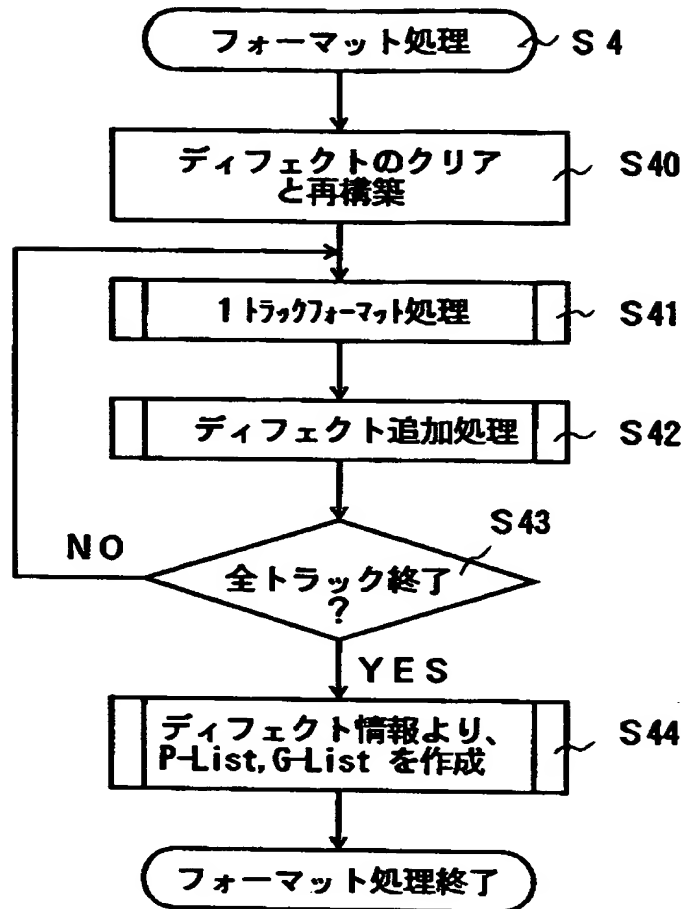
【図 5】

本発明の一実施例のフォーマット処理とその前処理のフローチャート



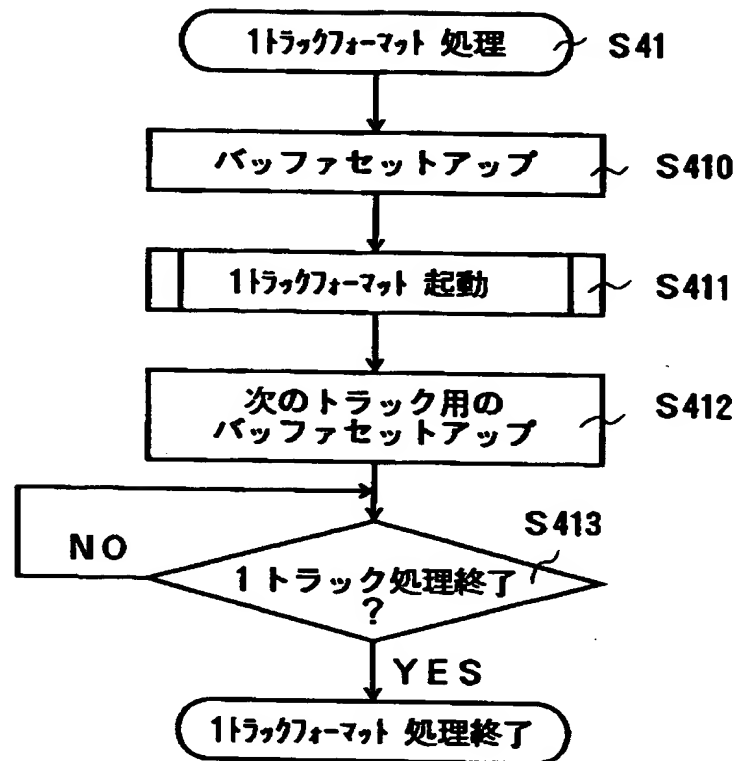
【図 6】

本発明の一実施例のフォーマット処理のフローチャート



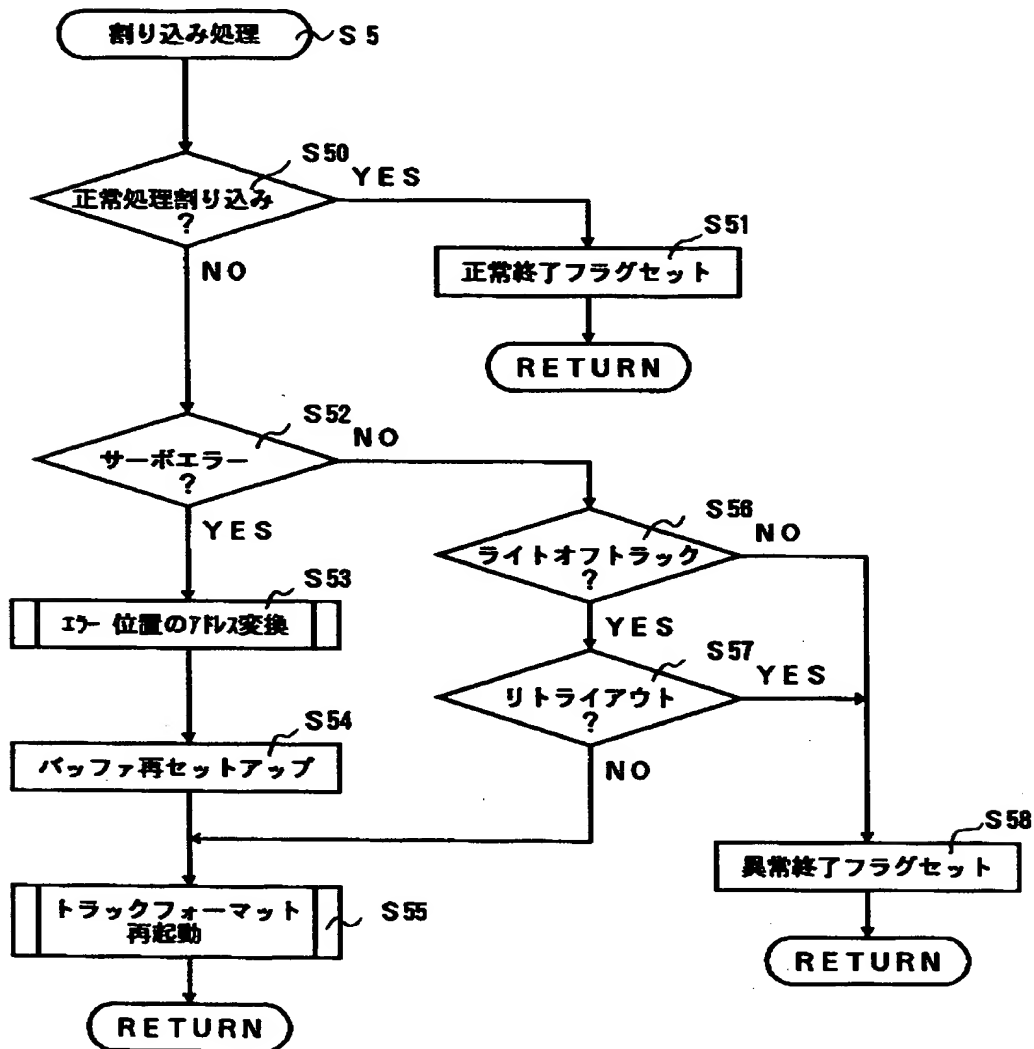
【図 7】

本発明の一実施例のトラックフォーマット処理のフローチャート



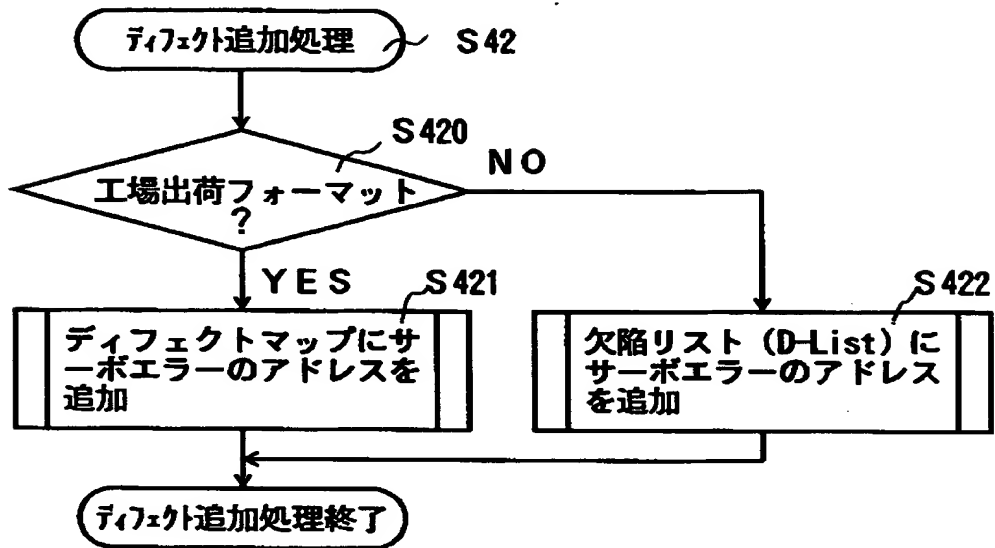
【図 8】

本発明の一実施例の割り込み処理のフローチャート



【図 9】

本発明の一実施例のディフェクト追加処理のフローチャート



【図 1 0】

本発明の一実施例のディフェクトマップを示す図

シリンダ	ヘッド	インデックス からのバイト 位置	欠陥の長さ
Cyl. 1	H. 1	P. 1	L. 1
Cyl. 2	H. 2	P. 2	L. 2
	⋮	⋮	
Cyl. n	H. n	P. n	L. n

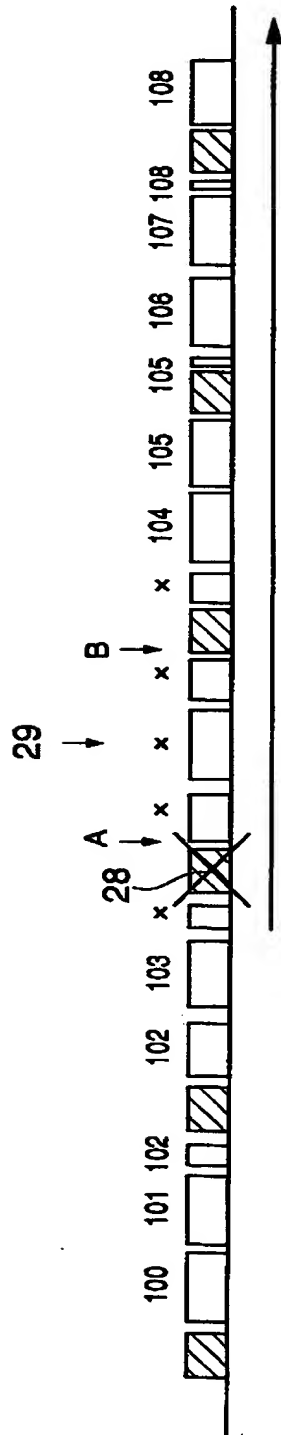
【図 1 1】

本発明の一実施例のプライマリリスト及びグロウンリストを示す図

シリンダ	ヘッド	セクタ番号
Cyl. 1	H. 1	S. 1
Cyl. 2	H. 2	S. 2
	⋮	
Cyl. n	H. n	S. n

【図 1 2】

本発明の一実施例のエラー検出時におけるトラックフォーマットを示す図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】記録媒体のフォーマット処理を効率良く行い、記録媒体を有効に使用することのできる情報記憶装置及び欠陥情報管理方法を提供することを目的とする。

【解決手段】記録媒体を予め設定された所定の記録領域に分割するフォーマット処理を行い、トラックを追従させるサーボのエラーを検出する。サーボエラーが検出された場合、サーボエラーと次のサーボにまたがる記録領域と、エラーの検出されたサーボと、次のサーボにまたがる記録領域を他の記録領域に交代し、このサーボエラーの情報を管理し、フォーマット処理を再開するように制御する。

【選択図】 図 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

 [変更理由] 住所変更

 住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

 氏 名 富士通株式会社